

Committee of the Russian Federation on Patents and Trade Marks

(19) RU (11) 2042280 (13) CI
(51) 6 H 04 M 3/00

(12) SPECIFICATION
attached to the Russian Federation Patent

(21) 5056395/09

(22) July 27, 1992

(46) August 20, 1995, Bul. No. 23

(71) Kazanskii Aviation Institute

(72) Lindval, V. R.; Osipov, N. A.; Uretskii Ya. S.; Scherbakov, G. I.; Minnikhanov, K. M..

(73) Kazanskii Aviation Institute

(56) Kudryavtsev, G. G; Varakin, L. E.; Polyak, M. U. New Design Concept of Integrated Digital Network. Technology, Cost-efficiency, Standartization. Electrosvyaz', No. 1, 1991, p. 6., Fig. 5.

(54) SYSTEM FOR TRANSMISSION OF DIGITAL TELEPHONE SIGNALS

(57) Utilization; in telephone communication technology for the formation of multichannel communication network for N subscribers via M channels (N is larger than 2M). Essence of the invention: modules of subscriber concentration (MSC) 2 disposed in an ATM 1 are linked by two cable lines with remote cable lines with remote subscriber modules (RSM) 3 which are connected to one end of a cable television line 5 via a conjugation unit (CU) 6 of RSM and a matching device 8. N parallel matching devices 9 are connected to the other end of the cable television line, those N matching devices being connected to a digital telephone apparatus 4 via respective matching units 7. The invention makes it possible to meet the requirements of electromagnetic compatibility of telephone communication lines inside a building. Five figures.



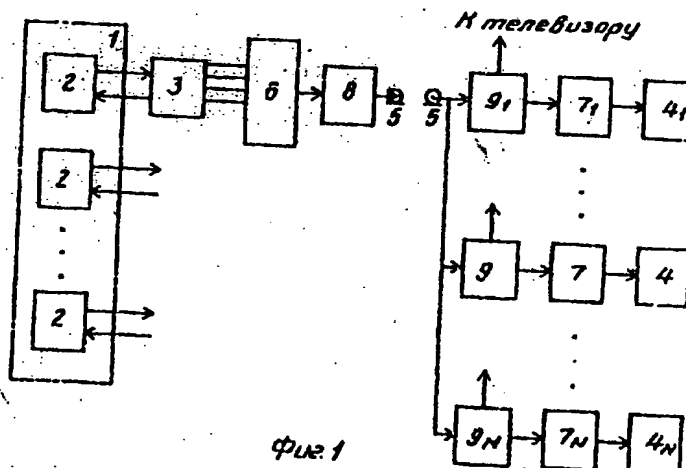
(19) RU (11) 2042280 (13) C1
(51) 6 H 04 M 3/00

Комитет Российской Федерации
по патентам и товарным знакам

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Российской Федерации

(21) 5056395/09
(22) 27.07.92
(48) 20.08.95 Бюл. № 23
(71) Казанский авиационный институт
(72) Глыздров В.Р., Осипов Н.А., Урецов Я.С., Щербатов Г.И., Минаиханов К.М.
(73) Казанский авиационный институт
(59) Г.Г. Кудрявцев, Л.Е. Воробей и М.У. Поляк Новая концепция построения интегральной цифровой сети телевидения, экономика, стандартизация. Электросвязь, №1, 1991, с.6, рис.5
(54) СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СИГНАЛОВ
(57) Использование в телевидении телефонной связи для создания многоканальной связи для N абонен-

тов по M каналам (N больше 2M). Сущность изобретения: расположенные на АТС 1 модули абонентской концентрации (МАК) 2 связаны двумя кабельными линиями с удаленными кабельными линиями с удаленными абонентскими модулями (УАМ) 3, которые через блок сопряжения (БС) УАМ 6 и согласующее устройство 8 подключены к одному концу линии кабельного телевидения 5, к другому концу которой через N параллельно включенных согласующих устройств 9, каждое из которых через свое согласующее устройство 7 подключено к цифровому телефонному аппарату 4. Изобретение позволяет обеспечить выполнение требований электромагнитной совместимости линии телефонной связи внутри зданий 5 ил.



RU 2042280 C1

Изобретение относится к технике телефонной связи и может быть использовано для создания многоканальной связи.

Известны цифровые телефонные системы (например, заявка Великобритании № 2219714, кл. Н 04 М 3700, 1989), содержащие центральный блок и несколько удаленных станций, объединенных двунаправленными линиями связи и связанных с оконечными абонентскими установками.

Известна также телефонная система (заявка ЕПВ № 0386034, кл. Н 04 Q 7/04, 1990), в которую входит множество базовых станций, подключенных к центральной АТС, и множество микротелефонных трубок, каждая группа которых соответствует одной базовой станции, поскольку каждая базовая станция имеет устройство опознавания и приема вызова от АТС для микротелефонных трубок соответствующей группы, а каждая микротелефонная трубка может устанавливать радиосвязь с соответствующей базовой станцией.

Прототипом изобретения является система передачи цифровых телефонных сигналов электронной цифровой автоматической телефонной станции ЭАТС-ЦА.

В здании телефонной станции расположены модули абонентской концентрации (МАК), каждый из которых связан двумя кабельными линиями с удаленными абонентскими модулями (УАМ). Каждый УАМ, расположенный в жилом доме или служебном здании, в свою очередь связан телефонными парами проводов с абонентскими цифровыми телефонными аппаратами (ЦТА). В линиях между МАК и УАМ используется временное уплотнение каналов. УАМ осуществляет прием сигналов от МАК, выделение сигнала синхронизации, распределение информационных сигналов по выходам соответствующим ЦТА. Смысловое (информационное) значение передаваемых последовательностей нулей и единиц определяется получателем (ЭАТС или ЦТА) и никак не влияет на процесс передачи импульсов в каналах связи.

Недостатком прототипа является использование пространственно разнесенных проводных линий для связи УАМ с каждым ЦТА, так как они относятся к линиям открытого типа и обладают заметными потерями на излучение, спектр же излучаемых сигналов захватывает весь радиовещательный длинноволновый диапазон и достигает низкочастотного края средневолнового диапазона вследствие малой длительности импульсов. Кроме того, большой расход меди.

Цель изобретения — обеспечение выполнения требований по электромагнитной совместимости (устранение потерь на излучение) в линиях УАМ-ЦТА.

На фиг. 1 приведена функциональная схема системы передачи цифровых телефонных сигналов; на фиг. 2 — функциональная схема блока сопряжения УАМ с ТУ-кабельной линией связи; на фиг. 3 — функциональная схема блока сопряжения ЦТА с ТУ-кабельной линией связи; на фиг. 4 — функциональная схема буферного устройства; на фиг. 5 — пример выполнения согласующих устройств.

На фиг. 1 показаны: 1 — электронная автоматическая цифровая телефонная станция (ЭАТС); 2 — модуль абонентской концентрации (МАК); 3 — удаленный абонентский модуль (УАМ); 4 — цифровой телефонный аппарат (ЦТА); 5 — ТУ-кабельная линия связи; 6 — блок сопряжения УАМ с ТУ-кабельной линией связи (БСУАМ); 7 — блок сопряжения ЦТА с ТУ-кабельной линией связи (БСЦТА); 8 — согласующее устройство БСУАМ с ТУ-кабельной линией связи; 9 — согласующее устройство БСЦТА с ТУ-кабельной линией связи.

На фиг. 2 показаны: 10 — буферный блок; 11 — формирователь импульсов канала передачи "0" передающей части БСУАМ; 12 — ключ канала передачи "0" передающей части БСУАМ; 13 — блок временной задержки линий формирования частотных каналов передачи "1" передающей части БСУАМ; 14 — формирователь импульсов линий формирования частотных каналов передачи "1" передающей части БСУАМ; 15 — элемент ИЛИ каналов передачи "1" передающей части БСУАМ; 16 — ключ каналов передачи "1" передающей части БСУАМ; 17 — каналные генераторы; 18 — сумматор; 19 — блок разрешения приема приемной части БСУАМ; 20 — блок временной задержки приемной части БСУАМ; 21 — регулируемый усилитель линий приема сигналов приемной части БСУАМ; 22 — смеситель линий приема сигналов; 23 — фильтр нижних частот линий приема сигналов; 24 — амплитудный детектор линий приема сигналов; 25 — пороговый блок линий приема сигналов; 26 — формирователь импульсов единицы приемной части буферного блока; 27 — коммутатор.

На фиг. 3 — 28 — формирователь импульсов канала приема "0" приемного тракта БСЦТА; 29 — формирователь импульсов канала приема "1" приемного тракта БСЦТА; 30 — регулируемый усилитель канала приема "0" приемного тракта БСЦТА; 31 — смеситель канала приема "0" приемного тракта БСЦТА; 32 — фильтр нижних частот канала

приема "0" приемного тракта БСЦТА, 33 – амплитудный детектор канала приема "0", приемного тракта БСЦТА, 34 – пороговый блок канала приема "0", 35 – регулируемый усилитель канала приема "1" приемного тракта БСЦТА, 36 – смеситель канала приема "1" приемного тракта БСЦТА, 37 – фильтр нижних частот канала приема "1" приемного тракта БСЦТА, 38 – амплитудный детектор канала приема "1", 39 – пороговый блок канала приема "1", 40 – генератор канала приема "0", 41 – генератор канала приема "1", 42 – блок запрета "0" приемного тракта БСЦТА, 43 – блок разрешения приема приемного тракта БСЦТА, 44 – блок временной задержки приемного тракта БСЦТА, 45, 46 – первый и второй блоки временной задержки передающего тракта БСЦТА, 47, 48 – первый и второй формирователи импульсов передающего тракта БСЦТА, 49 – ключ передающего тракта БСЦТА.

На фиг. 4 – 50 – селектор длительности буферного блока, 51 – буфер передачи "1" к ЦТА, 52 – формирователь импульсов буферного блока, 53 – блок временной задержки буферного блока, 54 – буфер приема импульсов от ЦТА, 55 – блок совпадения.

В здании ЭАТС 1 расположены МАК 2, каждый из которых связан двумя кабельными линиями с УАМ 3. Передача и прием телефонных сигналов от УАМ к ЦТА и от ЦТА к УАМ обеспечивается ТУ-кабельной сетью 5 коллективной антенны с помощью блоков сопряжения 6 и 7 соответственно УАМ и ЦТА через свои согласующие устройства 8 и 9 с ТУ-кабельной линией связи.

Каждый блок сопряжения УАМ (см. фиг. 2) БСУАМ 3 состоит из приемной и передающей частей. Передающая часть состоит из частотных каналов – канала передачи "0" и каналов передачи "1", а также буферного блока 10, подключенного к УАМ. Канал передачи "0" состоит из формирователя импульсов 11, подключенного входом к одному из выходов буферного блока 10, а выходом – к ключу 12, второй вход которого соединен с генератором 17 канала "0" с частотой f_0 . Каждый из частотных каналов передачи "1" содержит элемент ИЛИ 15, ключ 16, m линий формирования частотных каналов передачи "1", где m – число временных позиций в каждом частотном канале передачи "1". Каждая из таких линий состоит из последовательно соединенных блока временной задержки 13 и формирователя импульсов 14, выходы которых подключены к m входам своего элемента ИЛИ 15, выход которого соединен с первым входом ключа 16 своего канала, второй вход которого подключен к

своему каналному генератору 17 соответствующей частоты, а выход каждого ключа всех каналов соединен с соответствующим входом сумматора 18. Входами блока временной задержки 13 линии подключены к соответствующим выходам буферного блока 10 "на передачу". Выход сумматора 18 через согласующее устройство 8 подключен к ТУ-кабельной линии связи.

Приемная часть БСУАМ содержит блок разрешения приема 19, блок временной задержки 20, вход которого подключен к одному из выходов буферного блока 10, а выход – к входу блока разрешения приема 19, и столько же линий приема сигналов от ЦТА, сколько каналов передачи "1" содержит передающая часть БСУАМ. Каждая линия состоит из последовательно соединенных регулируемого усилителя 21, смесителя 22, фильтра нижних частот 23, амплитудного детектора 24, порогового блока 25. Первые входы регулируемых усилителей 24 подключены к согласующему устройству 8, вторые входы этих усилителей 21 соединены с выходом блока разрешения приема 19, вторые входы смесителей 22 подключены к своему каналному генератору 17, выходы пороговых блоков 25 подключены к входам коммутатора 27, управляемого от блока разрешения приема 19. Выходы коммутатора 27 соединены с соответствующими выходами буферного блока 10 "на прием".

Блок сопряжения ЦТА (см. фиг. 3) с ТУ-кабельной линией связи (БСЦТА) 7 состоит из приемного и передающего трактов. Приемный тракт включает канал приема "0" и канал приема "1", каждый из которых содержит соответственно формирователи импульсов 28 и 29, подключенные выходами к ЦТА 4, и последовательно соединенные регулируемый усилитель 30 и 35, смеситель 31 и 36, фильтр нижних частот 32 и 37, амплитудный детектор 33 и 38, пороговые блоки 34 и 39 соответственно, при этом вторые входы смесителей 31 и 36 подключены к соответствующим каналным генераторам 40 и 41, частоты которых соответствуют частотам генераторов 17 канала передачи "0" и соответствующего канала передачи "1" передающей части БСУАМ. В приемный тракт БСЦТА входит также схема запрета "0" 42, первый вход которой соединен с выходом порогового блока 39 канала приема "1", а выход – с входом формирователя импульса 28 канала приема "0", блок разрешения приема 43, выход которого соединен с третьим входом регулируемого усилителя 35 канала приема "1", блок временной задержки 44, вход которого соединен с выходом порогового блока 34 канала приема "0", а выход

с вторым входом схемы запрета "0" 41 и выходом блока разрешения приема 43. Выход порогового блока 39 канала передачи "1" соединен с выходом формирователя импульсов 29 канала передачи "1".

Передающий тракт БСЦТА включает для блока временной задержки 45 и 46, два формирователя импульсов 47 и 48, и ключ 49. Здесь выход ЦТА 4 подключен к первому входу первого блока временной задержки 45, второй вход которого соединен с выходом порогового блока 39 канала приема "1" приемного тракта БСЦТА 7, а выход - с выходом второго блока временной задержки 46, выход которого соединен с входом первого формирователя импульсов 47, выход которого соединен с первым входом ключа 49, второй вход которого соединен с генератором 41 канала приема "1" приемного тракта. Тот же выход ЦТА 4 подключен к входу второго формирователя импульсов 48, выход которого соединен с вторыми входами регулируемых усилителей 30 и 35 обоих каналов приема "0" и "1". Выход ключа 49 и входы регулируемых усилителей 30 и 35 каналов приема "0" и "1" подключены через свое согласующее устройство 9 к TV-кабельной линии связи.

Передача и прием телефонных сигналов осуществляются следующим образом.

В предлагаемой системе импульсы "0" передаются для всех ЦТА 4 на одной частоте, импульсы "1" передаются на различных частотах и в различных временных позициях в каждом частотном канале. Таким образом каждый УАМ 3 может связываться с М-м и в количестве ЦТА. Выбор конкретных значений m и n определяется требованиями технологичности, энергопотребления, наличием и стоимостью элементной базы и другими дополнительными требованиями к аппаратуре. Для данного примера выбрано 11 частотных каналов и 3 временные позиции. Для каждого ЦТА 4 строго определена частота канала и временная позиция импульса в этом канале.

УАМ 3 передает к ЦТА 4 импульсы длительностью 2 мкс и 4 мкс соответственно для передачи "0" и "1". ЦТА в свою очередь передает к УАМ 3 импульсы длительностью 2 мкс отрицательной полярности, которые служат для передачи "1", причем импульсы от ЦТА формируются с задержкой в 2,3 мкс. Импульсы "0" ЦТА 4 не передает. УАМ принимает за "0" отсутствие импульса от ЦТА. Импульсы от УАМ к ЦТА идут с тактовой частотой 32 кГц, так что временной интервал между ними составляет 31,25 мкс. После излучения импульса к ЦТА 4 УАМ 3 переходит на прием и ожидает ответа от ЦТА 4 в

течение лишь 6 мкс. Остальное время отведено на обработку сигнала внутри УАМ. ЦТА время распространения в линии связи буферный блок 10 позволяет обойти эти трудности.

Работа БСУАМ 6 на передачу.

Импульсы от УАМ поступают в буферный блок 10. Если длительность импульса 4 мкс, то в буфер передачи 51 записывается "1", при приходе импульса 2 мкс в буфер 51 записывается "0". По заднему фронту каждого импульса формирователь 52 образует последовательность синхросигналов, используемую для временной синхронизации БСЦТА 7. Информация от ЦТА записывается в виде логических "0" или "1" в буфер приема 54. С необходимой для работы УАМ задержкой в зависимости от состояния буфера приема 54 может быть сформирован импульс длительностью 2 мкс с помощью формирователя импульсов 26 и подан на УАМ.

Импульсы "1" сдвигаются в каждой линии формирования частотных каналов на величину t_n с помощью блока временной задержки 13. В данном примере число временных позиций $m=3$, и сдвиг импульсов по времени будет для первых n каналов УАМ $t=0$ (на фиг. 2 в этих каналах отсутствуют устройства временной задержки), для вторых n каналов $t=3$ мкс, для третьих n каналов $t=6$ мкс. Далее формирователи импульсов 14 формируют импульсы длительностью 2,5 мкс, которые через схему ИЛИ 15 подаются на ключи 16, на вторые входы которых поступают сигналы от соответствующих канальных генераторов 17. Радиосигналы с выходов ключей 16 через сумматор 18 подаются через согласующее устройство 8 в кабельную линию связи. Импульсы синхронизации от буферного блока 10 запускают формирователь 11 импульсов полукадра сигналов от МАК, которые управляют ключом 12, на выходе которого формируются радиосигналы синхросигнала частотой f_0 .

При работе УАМ на прием радиосигналов из БСЦТА 7 через согласующее устройство 9, кабельную линию связи 5, согласующее устройство 8 поступают на входы регулируемых усилителей 21 линии приема сигналов приемной части БСУАМ 6. На вторые входы этих усилителей поступают управляющие сигналы от блока разрешения приема 19. При этом разрешение на прием поступает в m временных интервалах синхронно с подачей сигналов управления на коммутатор 27. После усиления радиосигналы поступают на смесители 22, к которым подключены также соответствующие канальные генераторы 17. Амплитудные детекторы 24 выделяют огибающую радиосигна-

пульсов. Подготовке блоки 25 служат для решения о наличии сигнала и преобразования уровня входных сигналов в уровень цифровых сигналов. С выходов пороговых блоков 25 импульсы поступают на коммутатор 27, выполняющий по схеме m/n (т.е. m положений; n направлений) и управляемый блоком разрешения приема 19. Коммутатор 27 осуществляет распределение импульсов по входам буферов приема 54 буферного блока 10, осуществляется сдвиг этих импульсов на тот момент времени, в который УАМ ждет ответа от ЦТА. Формируются импульсы длительностью 2 мкс в зависимости от состояния буфера приема 54 и подаются на вход УАМ.

Работа БСЦТА на прием.

Канал приема "0" запускает формирователь импульсов 28 длительностью 2 мкс, а канал приема "1" запускает формирователь импульсов 28 длительностью 4 мкс. При одновременном появлении на входах регулируемых усилителей 30 и 35 каналов приема "0" и "1" импульсов "0" и "1" блок заплата "нуля" 42 задерживает формирование импульсов "0", блок разрешения 43 открывает регулируемый усилитель 35 канала приема "1" в строго определенный момент для приема импульсов, задержанных в блок временной задержки 44.

Формула изобретения

СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СИГНАЛОВ, содержащая проводные линии связи, модули абонентской концентрации (МАК), каждый из которых соединен с удаленными абонентскими модулями (УАМ) двумя кабельными линиями связи. В цифровых телефонных аппаратах (ЦТА) отличающаяся тем, что введены блок сопряжения УАМ (БС УАМ), согласующее устройство (СУ УАМ) и блок сопряжения ЦТА (БС ЦТА), и согласующих устройств ЦТА (СУ ЦТА), а проводные линии связи выполнены в виде линии кабельного телевидения (ТВ - кабельные линии), причем линейные входы - выходы УАМ подключены к соответствующим входам - выходам БС УАМ, выход которого через СУАМ соединен с одним концом которой подключен к объединенным входам СУ ЦТА, выходы которых через соответствующие БС ЦТА подключены к соответствующим ЦТА, при этом каждый БС УАМ состоит из буферного блока, входы - выходы которого являются входами - выходами БС УАМ, а первый

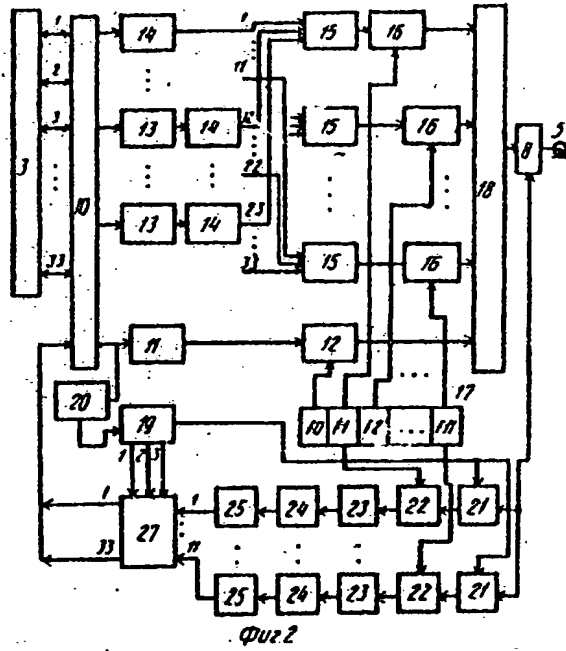
При передаче от ЦТА импульсы сдвигаются по времени в первом блоке временной задержки 45, чтобы не перекрыть цикл передачи УАМ к ЦТА и, если данный канал находится не на нулевой временной позиции (в данном случае, если есть сдвиг на 3 мкс или 6 мкс), то добавляется еще и временной сдвиг соответствующего канала вторым устройством временной задержки 46 передающего тракта БСЦТА 7. Затем работает формирователь импульсов 47 длительностью 2,5 мкс, импульсом которого модулируется каналный генератор 41 соответствующей частоты f_n на втором входе ключа 49. Одновременно с импульсом передачи от ЦТА запираются регулируемые усилители 30 и 35 приемного тракта БСЦТА от импульса длительностью полупериода формирователя импульсов 48 передающего тракта.

Таким образом, предлагаемая система позволяет за счет использования в качестве линии связи между УАМ и группой ЦТА телекабельной сети обеспечить требование электромагнитной совместимости, а за счет распределения импульсов в линиях УАМ - ЦТА по m частотным каналам и n временным позициям, в каждом канале - высокое качество разделения этих канальных сигналов.

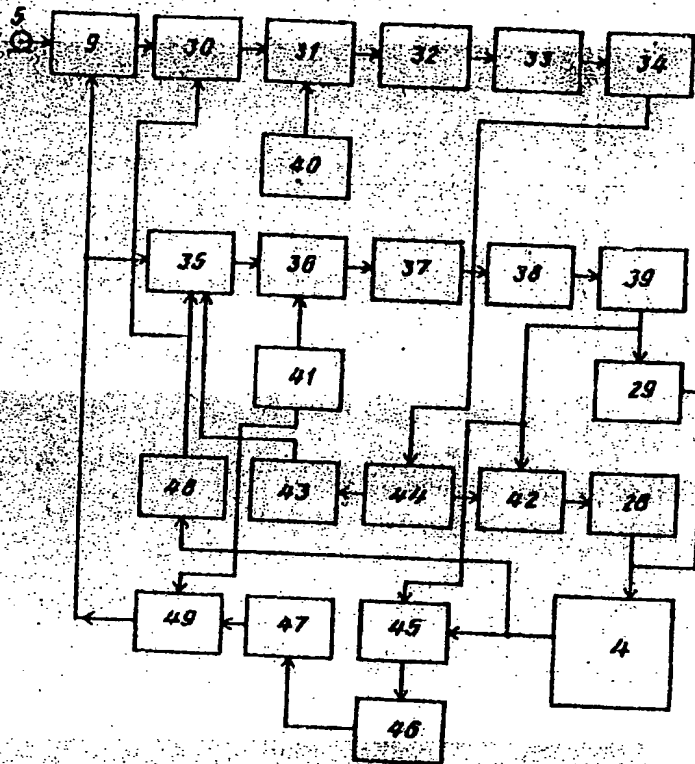
выход буферного блока, являющийся входом канала передачи "нуля", соединен с входом формирователя импульсов канала передачи "нуля", выход которого подключен к первому входу ключа канала передачи "нуля", второй вход которого соединен с генератором нулевого "канала" и частотных каналов передачи "единицы", каждый из которых состоит из m частотных линий каналов передачи "единицы", где m - число временных позиций, каждая из которых состоит из последовательно соединенных блока временной задержки и формирователя импульсов канала передачи "единицы", n элементов ИЛИ, выходы которых подключены к первым входам соответствующих n ключей каналов "передачи единицы", вторые входы которых соединены с соответствующими канальными генераторами, причем частотные линии каналов передачи единицы входными блоками временной задержки соединены с соответствующими $m \cdot n$ выходами "передачи" буферного блока, причем выходы формирователей импульсов канала передачи единицы подключены к соответствующему одному из m

входов соответствующего элемента ИЛИ, а выходы ключей каналов передачи "нуля" и "единицы" соединены с входами сумматора, выход которого является выходом БС УАМ. В линии приема, каждая из которых состоит из последовательно соединенных регулируемого усилителя, смесителя, фильтра нижних частот, амплитудного детектора и порогового блока, выход которого подключен к соответствующему входу коммутатора, управляющие входы которого соединены с соответствующими выходами блока разрешения приема, управляющий выход которого подключен к вторым входам регулируемых усилителей, а вход блока разрешения приема через блок временной задержки приема подключен к первому выходу буферного блока, входы "на прием" которого соединены с соответствующими выходами коммутатора, причем вторые входы смесителей подключены к соответствующим канальным генераторам, а объединенные входы регулируемых усилителей являются входом БС ЦТА "на прием", при этом каждый БС ЦТА состоит из приемного тракта и из передающего тракта, причем приемный тракт содержит канал приема "нуля" и канал приема "единицы", каждый из которых содержит формирователь импульсов, канальный генератор, а также последовательно соединенные регулируемый усилитель, смеситель, фильтр нижних частот, амплитудный детектор и пороговый блок, причем вторые входы смесителей подключены к соответствующим канальным генераторам, блок запрета нуля, блок разрешения приема и блок временной задержки, причем первый вход блока запрета "нуля" подключен к выходу порогового блока канала приема "единицы", соединенного с входом фор-

мирователя импульсов этого канала, выход которого, объединенный с выходом формирователя и импульсов канала приема "нуля", является выходом БС ЦТА, а выход формирователя импульсов канала приема "нуля" соединен с выходом блока запрета "нуля", второй вход которого подключен к первому входу блока временной задержки, вход которого соединен с выходом порогового блока канала приема "нуля", а второй выход подключен к входу блока разрешения приема, выход которого соединен с управляющим входом регулируемого усилителя канала приема "единицы", первый вход которого, а также первый вход регулируемого усилителя канала приема "нуля" являются соответствующими входами БС ЦТА, при этом передающий тракт содержит первый и второй формирователи импульсов, ключ и первый и второй блоки временной задержки, причем выход первого блока временной задержки через второй блок временной задержки и через первый формирователь импульсов подключен к первому входу ключа, второй вход которого соединен с выходом канального генератора канала приема "единицы", а выход ключа объединен с входом регулируемого усилителя канала приема "единицы", причем первый вход первого блока временной задержки передающего тракта является выходом БС ЦТА и соединен с входом второго формирователя импульсов, выход которого подключен к объединенным вторым входам регулируемых усилителей канала приема "нуля" и канала приема "единицы", причем второй вход первого блока временной задержки передающего тракта соединен с первым входом блока запрета "нуля".

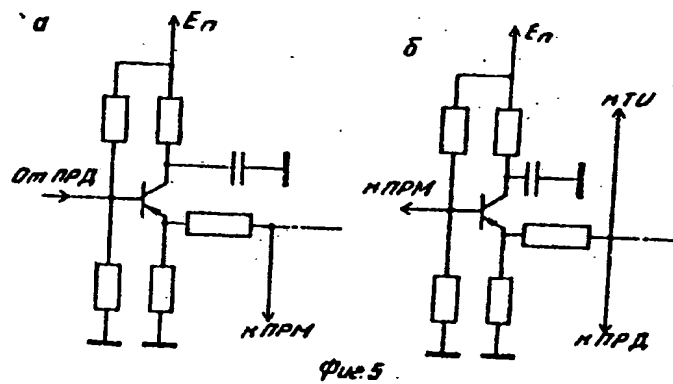
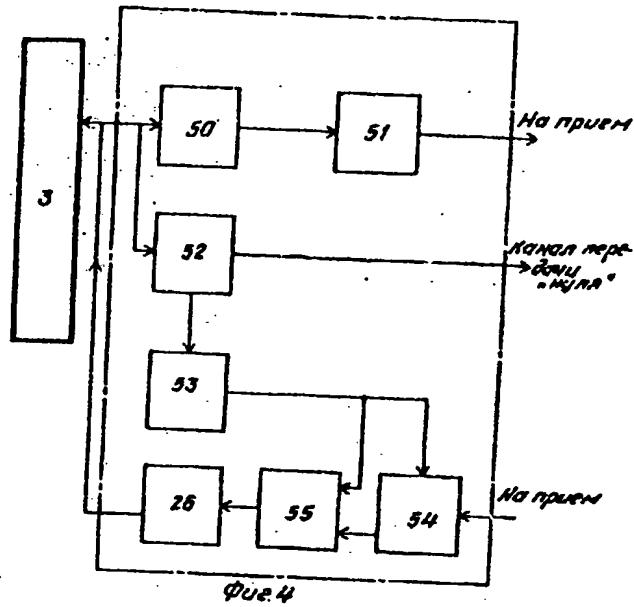


2042280



Page 3

2042280



Редактор А. Бер

Составитель Н. Патрова
Техред М.Моргентал

Корректор О. Кравцова

Заказ 738

Тираж

Подписное

НПО "Поиск" Роспатента
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.